

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-277207

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)12月2日

B 23 B 47/30

7528-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 回転切削ユニット

⑮ 特 願 昭61-119569

⑯ 出 願 昭61(1986)5月24日

⑰ 発 明 者 芳 賀 勝 利 豊田市吉原町平子26番地  
⑱ 発 明 者 渡 辺 健 三 豊田市吉原町平子26番地  
⑲ 出 願 人 富士精工株式会社 豊田市吉原町平子26番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 神戸 典和 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

回転切削ユニット

## 2. 特許請求の範囲

(1) 工作機械の主軸に固定されてその主軸と共に回転するとともに、主軸から突出した端部に第一歯車が固定された回転軸と、

その回転軸に相対回転可能に取り付けられるとともに、回転軸が前記主軸に固定されるときその主軸周辺の静止部材に取り付けられた位置決め部材と係合する係合部材を備え、それら位置決め部材と係合部材との係合により回転を阻止されるケーシングと、

そのケーシングの前記回転軸の軸心から外れた部分に、前記回転軸の軸心と平行な軸心のまわりに回転可能に設けられ、前記ケーシングから突出した先端部に回転切削工具取付部を有する一方、前記ケーシング内に位置する側の端部に前記第一歯車により回転させられる第二歯車が固定された少なくとも1個の工具保持軸と

を含む回転切削ユニットにおいて、

前記少なくとも1個の工具保持軸のうちの少なくとも1個をベアリングハウジングにより回転可能に支持させ、そのベアリングハウジングを前記ケーシングに、そのケーシングに設けられた直線状ガイド部の案内により前記回転軸に接近・離間可能に取り付け、その工具保持軸および前記回転軸にそれぞれ第一リンクおよび第二リンクの一端部を回転可能に取り付けるとともに、それらリンクの他端部を、それら回転軸および工具保持軸に平行な軸により回転可能に連結し、その軸に前記第一歯車および第二歯車と噛み合って前者の回転を後者に伝達する中間歯車を設け、かつ、前記ベアリングハウジングを所定の位置において前記ケーシングに対して固定する固定手段を設けたことを特徴とする回転切削ユニット。

(2) 前記固定手段が、各々異なる位置に、前記ベアリングハウジングが嵌入する位置決め穴を有し、前記ケーシングに択一的に固定されることにより前記工具保持軸を予め定められた複数の位置に位

位置決めする複数枚の位置決め板を位置決め手段として含む特許請求の範囲第1項記載の回転切削ユニット。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 技術分野

本発明は回転切削ユニットに関するものであり、特に、回転切削工具を複数保持して工作機械に取り付けられる多軸のユニットであって、それら複数の回転切削工具の軸心間の距離（ピッチ）を変えることができるユニットに関するものである。

#### 従来の技術

このように回転切削工具を複数保持し、複数の加工を同時に行う回転切削ユニットは既に知られている。その代表的なものは、工作機械の主軸の軸心から外れた位置に複数の工具保持軸を備えたものである。例えば、(a)工作機械の主軸に固定されてその主軸と共に回転するとともに、主軸から突出した端部に第一歯車が固定された回転軸と、(b)その回転軸に相対回転可能に取り付けられるとともに、回転軸が主軸に固定されるときその主軸

周辺の静止部材に取り付けられた位置決め部材と係合する係合部材を備え、それら位置決め部材と係合部材との係合により回転を阻止されるケーシングと、(c)そのケーシングの回転軸の軸心から外れた部分に、回転軸の軸心と平行な軸心のまわりに回転可能に設けられ、ケーシングから突出した先端部に回転切削工具取付部を有する一方、ケーシング内に位置する側の端部に第一歯車により回転させられる第二歯車が固定された少なくとも1個の工具保持軸とを含むように構成されるのである。その他、回転軸に回転切削工具が同心に取り付けられるとともに、ケーシングの回転軸から外れた少なくとも1箇所に工具保持軸が取り付けられる回転切削ユニットもある。

このような回転切削ユニットによれば、複数の穴の加工を同時に行うことができるのであるが、加工すべき穴のピッチが異なる場合には、従来は、ユニットをその穴に対応する位置に工具保持軸が設けられたものに交換して加工を行っていた。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかし、加工穴のピッチが異なる被加工物毎に回転切削ユニットを用意しなければならず、設備コストが高くなるという問題があった。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、この問題を解決するために、前記(a)回転軸と、(b)ケーシングと、(c)少なくとも1個の工具保持軸とを備えた回転切削ユニットにおいて、工具保持軸のうちの少なくとも1個をベアリングハウジングにより回転可能に支持させ、そのベアリングハウジングをケーシングに、そのケーシングに設けられた直線状ガイド部の案内により回転軸に接近・離間可能に取り付け、その工具保持軸および回転軸にそれぞれ第一リンクおよび第二リンクの一端部を回転可能に取り付けるとともに、それらリンクの他端部を、それら回転軸および工具保持軸に平行な軸により回転可能に連結し、その軸に前記第一歯車および第二歯車と噛み合せて前者の回転を後者に伝達する中間歯車を設け、かつ、ベアリングハウジングを所定の位置においてケーシングに対して固定する固定手段を設けたも

のである。

#### 作用

以上のように構成された回転切削ユニットにおいては、固定手段による固定を解いた後、ベアリングハウジングを移動させることにより、そのベアリングハウジングに支持された工具保持軸と回転軸との距離が変えられる。すなわち、複数の工具保持軸に保持された回転切削工具間のピッチが変えられ、あるいは回転軸に取り付けられた工具と工具保持軸に保持された工具とのピッチが変えられるのである。

ベアリングハウジングの移動時には、第一リンクと第二リンクとが両リンクを連結する軸のまわりで屈曲するのであるが、この軸に設けられた中間歯車は第一歯車および第二歯車に噛み合ったままの状態を維持し、回転の伝達は支障なく行われる。

#### 発明の効果

このように本発明に係る回転切削ユニットにおいては、ベアリングハウジングを移動させること

により回転切削工具を保持する軸のピッチを変えることができるのであり、一つのユニットによって加工すべき穴の位置が異なる複数種類の被加工物を加工することができ、設備コストを低減させ得る効果が得られる。

また、構造が簡単であるため、回転切削ユニット自体も安価に製造することができる。

#### 実施例

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例である回転切削ユニットを示す図である。図において10はユニット本体であり、ユニット本体10の一端部はテーパシャンク部12とされている。テーパシャンク部12の小径側端部にはねじ孔14が形成されるとともにブルスタッド16が螺合されており、ユニット本体10の主軸への取付け時にはこのブルスタッド16がドローバーによって引き込まれるようになっている。

また、ユニット本体10のテーパシャンク部1

る。 /

さらに、軸28の小径穴部26からの突出部と、ユニット本体10の段付穴24の大径穴部34を画定する周壁との間には、ケーシング36のボス部38が一對ずつのニードルベアリング40、42に挟まれて相対回転可能に嵌合されている。ケーシング36は、断面形状が矩形を成す筒状のケーシング本体44と、そのケーシング本体44の両端開口にそれぞれ固定のプレート46および48とを備えて成る。上記ボス部38はプレート46の中央部から延び出させられており、ケーシング36はユニット本体10から延び出してその前側（テーパシャンク部12が形成された側とは反対側）に位置している。ケーシング36の軸方向の荷重は、スラストベアリング54、56により受けられるようになっており、これらケーシング36、ユニット本体10および軸28は、各部にベアリング40、42、54、56が配設された状態で軸28にねじ部材32が螺合されることにより結合されている。

2の大径部に続く部分にはボトルネック20が形成されており、ユニット本体10が主軸内に挿入されるとき、テーパシャンク部12が主軸のテーパ面にしまり嵌合されるとともに、ボトルネック20に形成された切欠22に主軸端面に立設された突起が嵌入することにより、ユニット本体10は主軸に相対回転不能に嵌合固定されるようになっている。

ユニット本体10にはまた、ユニット本体10の軸心上に位置し、テーパシャンク部12が形成された側とは反対側の端面に開口する有底の段付穴24が形成されており、その小径穴部26には軸28が軸心方向に移動可能に嵌合されている。軸28は、キー30によってユニット本体10との相対回転を阻止されるとともに、段付穴24の底壁を貫通させられたねじ部材32が螺合されることにより上記底壁に固定されており、ユニット本体10と共に主軸により回転させられるようになっている。本実施例においては、ユニット本体10および軸28が回転軸を構成しているのであ

上記プレート46の後面には、ブロック58が主軸側に延び出す向きに固定されている。ブロック58内には、その後面に開口し、前記軸28の軸心に平行に延びる有底穴60が形成されており、その有底穴60内には係合部材たる係合ピン62が摺動可能に嵌合されている。係合ピン62は有底穴60の底部との間に配設された圧縮コイルスプリング64により有底穴60から突出する方向に付勢されており、また、その軸方向の中間部にはその軸心に直角な向きにロッド66が圧入されている。このロッド66はブロック58に軸方向に沿って形成された一對の長穴68に係合させられており、係合ピン62はロッド66が長穴68内を移動可能な範囲において摺動することができる。ロッド66の一方の端部は更に前記ユニット本体10側に延び出させられ、本マルチスピンドルユニットが主軸から取り外された状態ではユニット本体10の外周面に形成された切欠70内に嵌入して、ユニット本体10とケーシング36との相対回転を阻止するようにされている。

これらユニット本体10とケーシング36との結合は、ユニット本体10が主軸に挿入されると、まず係合ピン62が主軸周辺の静止部材に取り付けられた位置決め部材たる位置決めブロック72の切欠74内に嵌入してその底面に当接し、ユニット本体10が更に主軸内に引き込まれるのに伴って係合ピン62が有底穴60内に押し込まれ、ロッド66が切欠70から抜け出すことにより解かれる。そして、ユニット本体10が主軸に嵌合固定された状態では、ケーシング36は係合ピン62の位置決めブロック72への嵌合により回転を阻止される。

前記ケーシング36のプレート48には、第3図に示されるように、長方形の開口76が形成されており、その開口76内には、工具保持軸78を複数のベアリングを介して回転可能に支持したベアリングハウジング80が2個、開口76の長手方向に移動可能に嵌合されている。ベアリングハウジング80の一端部は、第2図に示されるように、その外周面の直径方向に隔たった2箇所

に面取りが施されて嵌合部82とされ、その嵌合部82において開口76に回転不能に嵌合されているのであり、開口76の両側壁面に案内されて前記軸28に接近・離間する向きに移動可能である。本実施例においては開口76の両側壁面が直線状ガイド部を構成しているのである。また、各ベアリングハウジング80の嵌合部82には、第1図に示されるように、プレート48に螺合されたアジャストボルト84がそれぞれ当接させられており、このアジャストボルト84を回転操作することによりベアリングハウジング80を微小距離ずつ移動させることができる。

また、プレート48の開口76の長手方向に沿った両側部には、第2図および第3図に示されるように、開口76に平行に延びるT溝88がそれぞれ形成されており、各T溝88内にはそれぞれTナット90が移動可能に嵌合されている。一方、ベアリングハウジング80の軸方向の中間部には、半径方向外向きに延び出す一対のフランジ部92が形成されるとともに、嵌合部82はフランジ部

92がT溝88の開口を覆う状態となるように嵌合されており、両フランジ部92にそれぞれ螺合されたボルト94がTナット90に螺合されている。ボルト94を緩めた状態では、ベアリングハウジング80を開口76内において移動させることができ、ボルト94を締め上げてフランジ部92をプレート48に固定することにより、ベアリングハウジング80をケーシング36に対して任意の位置において固定することができる。

さらに、上記工具保持軸78のベアリングハウジング80からの突出端部には、有底のホルダ挿入孔96が形成されて回転切削工具取付部とされており、ここにアダプタ98を介して取り付けられたホルダ100により回転切削工具たるドリル102が取り付けられている。

工具保持軸78のドリル102が取り付けられた側とは反対側の端部には、第一リンク104の一端部が回転可能に取り付けられている。この第一リンク104はコの字形を成し、そのコの字の両側壁に形成された嵌合穴において工具保持軸7

8に嵌合されているのであり、第一リンク104の他端部、すなわち上記両側壁の先端部には、第二リンク106が軸28および工具保持軸78に平行な軸108により回転可能に連結されている。第二リンク106は中央部において前記軸28に回転可能に取り付けられ、両端部が軸28の軸心に対して対称に延び出させられている。第1図には一方の端部のみが示されているが、その両端部にそれぞれ第一リンク104が連結されている。したがって、一方のベアリングハウジング80が開口76内を移動させられるとき、第4図に二点鎖線で示されるように、そのベアリングハウジング80に連結された第一リンク104が回動させられるとともに第二リンク106が回動させられ、それにより他方のベアリングハウジング80に連結された第一リンク104も回動させられて、2個のベアリングハウジング80は軸28に対して同時に同距離ずつ接近・離間させられ、2本の工具保持軸78のピッチが変えられることとなる。

上記軸28および工具保持軸78には更に、そ

れぞれ第一歯車110および第二歯車112がキー114および116によって相対回転不能に取り付けられている。これら第一歯車110および第二歯車112は前記軸108に回転可能に取り付けられた中間歯車118にそれぞれ噛み合わされており、第一歯車110の回転は中間歯車118によって第二歯車112に伝達されるようになっている。中間歯車118は、前述のように第一リンク104および第二リンク106が回動させられるとき、第4図に二点鎖線で示されるように、軸108のまわりに回転しながら軸108と共に移動するのであり、それによって工具保持軸78の移動に伴う第二歯車112の移動が許容される。なお、第4図においては、第一歯車110、第二歯車112および中間歯車118は、そのピッチ円のみで示されている。

前記ケーシング36のプレート48には、位置決め板たるカバープレート120が固定されている。カバープレート120は、第5図に示されるように、その2個のノックピン穴122に、前記

プレート48に立設されたノックピン124(第2図参照)が嵌合されることによりプレート48に対して位置決めされ、ボルト126により固定されている。2個のベアリングハウジング80は、カバープレート120に形成された2個の位置決め穴128に嵌合されて外へ延び出させられており、フランジ部92がカバープレート120とプレート48とに挟まれることにより、軸方向の移動を阻止されるようになっている。

上記2個の位置決め穴128のピッチは、加工すべき穴のピッチに合わせて形成されており、また、これら位置決め穴128の周囲には、ベアリングハウジング80が位置決め穴128に嵌合された状態においてフランジ部92に螺合されたボルト94と対応する位置にそれぞれ貫通孔129が形成されている。位置決め板は、第5図に示されるカバープレート120の他、第6図および第7図にそれぞれ示されるカバープレート130および132のように、位置決め穴128とはそれぞれ異なるピッチで2個ずつの位置決め穴134、

136が形成されるとともに、それら位置決め穴134、136にベアリングハウジング80が嵌合された状態においてボルト94と対応する位置に貫通孔138、140が形成されたカバープレートが複数種類用意されており、それら複数のカバープレートを択一的にケーシング36に固定することにより、ベアリングハウジング80を予め定められた位置に正確に位置決めすることができる。本実施例においては、複数枚のカバープレート120、130、132等が位置決め手段を構成し、この位置決め手段および前記Tナット90、ボルト94等が固定手段を構成しているのである。

以上のように構成された回転切削ユニットにおいては、2個のベアリングハウジング80のいずれか一方を開口76内において移動させることにより工具保持軸78のピッチを変えることができるのであるが、所望のピッチと等しい位置に位置決め穴の形成されたカバープレートがある場合には、そのカバープレートを用いてベアリングハウジング80をケーシング36に位置決めする。そ

の場合には、カバープレートが外され、ボルト94が緩められた状態においてベアリングハウジング80をおおよそその距離移動させた後、一方のベアリングハウジング80の先端部を位置決め穴に挿入し、その状態で他方のベアリングハウジング80が位置決め穴に嵌入するようにいずれかのベアリングハウジング80を移動させる。そして、両方のベアリングハウジング80が位置決め穴に嵌入した状態においてカバープレートをプレート48に固定した後、カバープレートに形成された貫通孔からボルト94を締め付ければ、ベアリングハウジング80はケーシング36に固定されることとなるのであり、このようにカバープレートを用いれば、工具保持軸78を簡単に予め定められたピッチに位置決めすることができ、かつ、高いピッチ調節精度が得られる。

これに対して、ベアリングハウジング80を工具保持軸78のピッチを測りながら移動させることにより、任意のピッチで位置決め固定することもできる。この場合には、ベアリングハウジング

80を所望の位置に移動させた後、ボルト94をTナット90に締め付けてベアリングハウジング80をケーシング36に固定するのであり、カバープレートは被せず、この場合にはTナット90、ボルト94等が固定手段を構成することとなる。

なお、上記実施例において、カバープレートが厚く、位置決め穴の深さがベアリングハウジング80を固定状態で支持するのに十分な長さとなされている場合には、カバープレートをプレート48に固定することによりベアリングハウジング80をケーシング36に対して固定することができ、この場合にはカバープレートが位置決め手段を構成するとともに固定手段を構成することとなる。

また、上記実施例においては、2個の工具保持軸78のいずれもがベアリングハウジング80に支持されて移動し得るようにされていたが、一方の工具保持軸78のみを移動させるようにしても工具保持軸間のピッチを変えることができる。

さらに、上記実施例においては、回転切削工具が回転軸から外れた位置に2本取り付けられる例

について説明したが、取り付けられる回転切削工具が3本以上である回転切削ユニット、あるいは回転切削工具が回転軸自体と回転軸の軸心から外れた位置の工具保持軸とに取り付けられる回転切削ユニット等に本発明を適用することも可能である。

その他、いちいち例示することはしないが、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である回転切削ユニットの主要部を断面にして示す正面断面図であり、第2図は上記ユニットにおけるベアリングハウジングおよびその周辺をベアリングハウジングのフランジ部を含む面において断面にして示す図である。第3図は上記ユニットのケーシングの一部を成すプレートを示す平面図である。第4図はベアリングハウジングの移動時における第一リンク、第二リンク、中間歯車および第二歯車の移動を簡略化して示す図である。第5図ないし第7図はそ

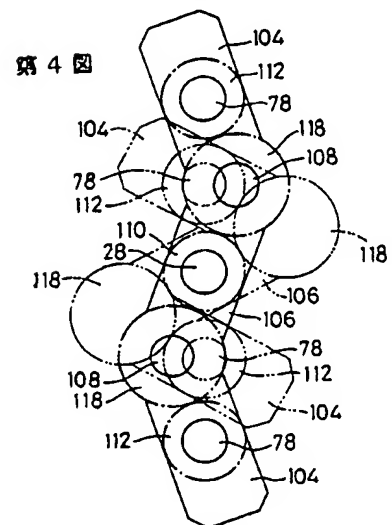
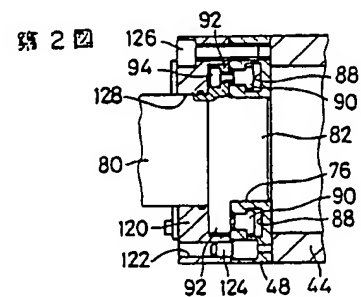
れぞれカバープレートを示す正面図である。

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 10: ユニット本体        | 28: 軸          |
| 36: ケーシング         | 44: ケーシング本体    |
| 48: プレート          | 62: 係合ピン       |
| 72: 位置決めブロック      | 76: 開口         |
| 78: 工具保持軸         | 80: ベアリングハウジング |
| 102: ドリル          | 104: 第一リンク     |
| 106: 第二リンク        | 108: 軸         |
| 110: 第一歯車         | 112: 第二歯車      |
| 120: カバープレート      | 128: 位置決め穴     |
| 130, 132: カバープレート |                |
| 134, 136: 位置決め穴   |                |

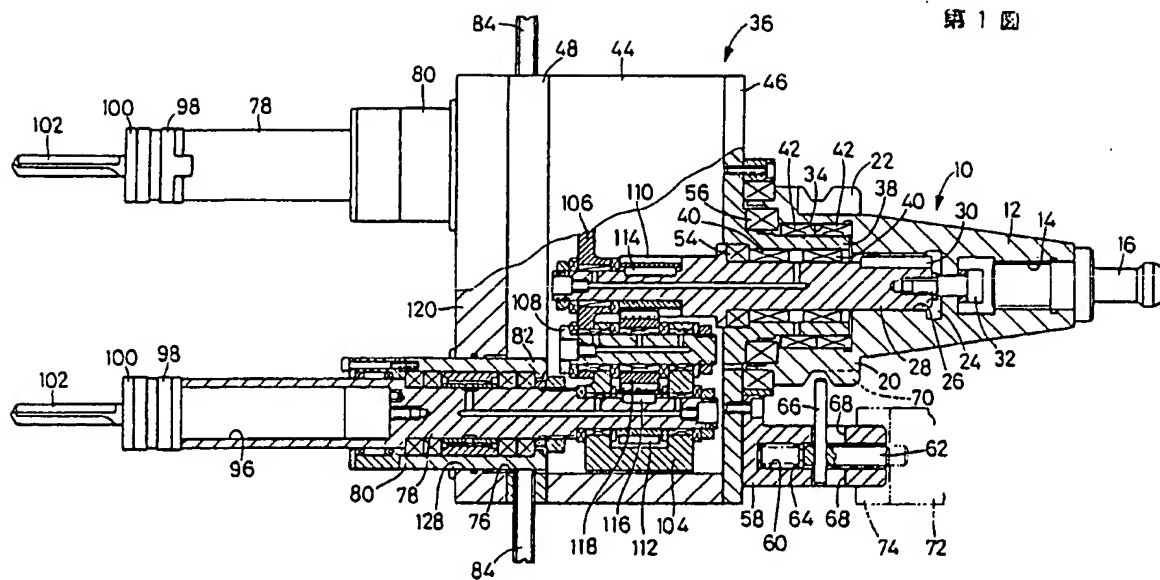
出願人 富士精工株式会社

代理人 弁理士 神戸典和

(ほか2名)

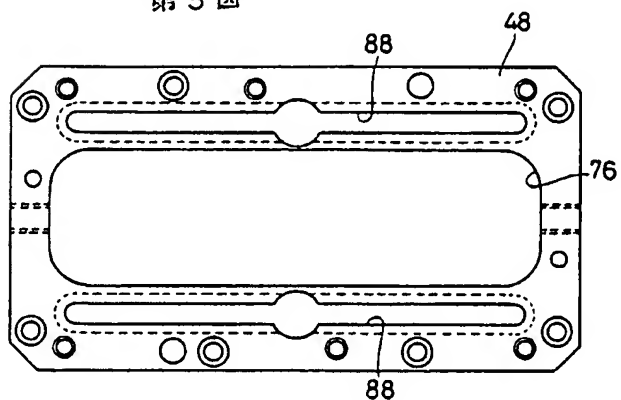


第1圖

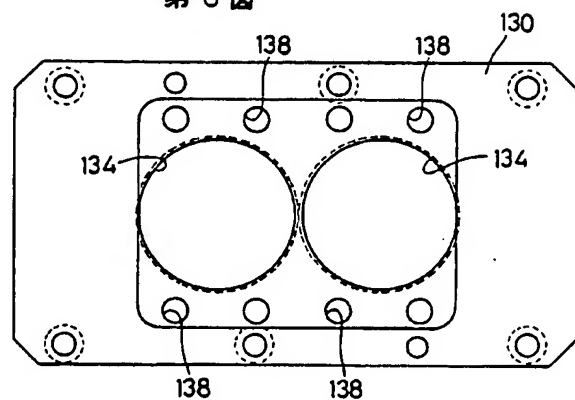


115

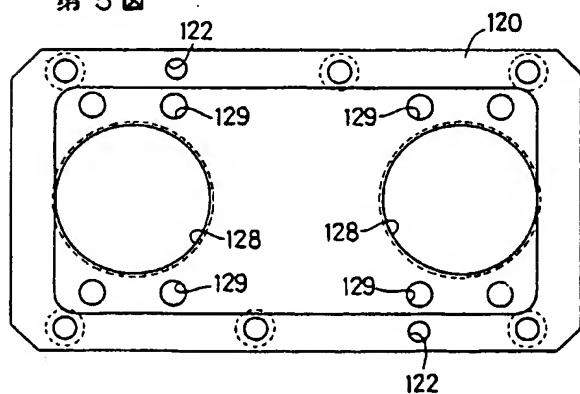
第3圖



第6圖



第5圖



第7圖

